

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)

Belimbing wuluh merupakan tanaman yang termasuk dari keluarga Oxalidaceae. Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dikenal sebagai tanaman pekarangan yang berbunga sepanjang tahun. Tanaman ini dapat tumbuh hingga mencapai tinggi 5-10 meter dengan batang utama yang pendek, letak cabang rendah, bergelombang dan diameter batang sekitar 30 cm. Belimbing wuluh atau belimbing sayur dapat hidup pada ketinggian 5- 500 meter di atas permukaan laut, yang kadang tumbuh liar atau ditanam sebagai pohon buah (Liantari, 2014).

Klasifikasi ilmiah tanaman belimbing wuluh adalah (Sa'adah, 2010)

Kingdom	: Plantae (tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (berpembuluh)
Superdivisio	: Spermatophyta (menghasilkan biji)
Divisio	: Magnoliophyta (berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Sub-kelas	: Rosidae
Ordo	: Geraniales
Familia	: Oxalidaceae (suku belimbing-belimbingan)
Genus	: <i>Averrhoa</i>
Spesies	: <i>Averrhoa bilimbi</i> L.



Gambar 2.1. Daun Blimbing wuluh.
(Sumber: Diarty, 2019).

Belimbing wuluh mempunyai batang kasar berbenjol-benjol, percabangan sedikit, arahnya condong ke atas, cabang muda berambut halus seperti beludru, warnanya coklat muda. Daun belimbing wuluh majemuk, menyirip ganjil dengan 21 sampai 45 pasang anak daun yang berselang-seling atau setengah berpasangan dan berbentuk oval. Anak daun bertangkai pendek, bentuknya bulat telur sampai jorong, ujung runcing, pangkal membundar, tepi rata, panjang 2-10 cm, lebar 1-3 cm, warnanya hijau dan permukaan bawah warnanya lebih muda, bunga belimbing wuluh berkelompok, keluar dari batang atau cabang yang besar. Ukuran bunga kecil-kecil berbentuk bintang, warnanya ungu kemerahan, buah belimbing wuluh berbentuk elips seperti torpedo dengan panjang 4-10 cm. Buah muda berwarna hijau dengan sisa kelopak bunga menempel di ujungnya. Sedangkan buah yang masak berwarna kuning atau kuning pucat, daging buah berair dan sangat asam. Rasa asam ini sering digunakan sebagai bumbu masakan dan campuran ramuan jamu. Kulit buah berkilap dan tipis. Bijinya kecil berukuran 6 mm, berbentuk pipih, dan berwarna coklat, serta tertutup lendir. (Liantari, 2014).

2.2 Kandungan Kimia dan Manfaat Daun Belimbing Wuluh (*A. bilimbi* L.)

Kandungan kimia yang terdapat di dalam daun belimbing wuluh adalah flavonoid, tanin, saponin, *triterpenoid* (Saputra & Anggraini, 2016). Menurut Pendit, Zubaidah, & Sriherfyna (2016) daun belimbing wuluh mengandung flavonoid, saponin, tanin, sulfur, asam format, peroksidase, kalsium oksalat, dan kalium sitrat, sedangkan menurut Mulyani, Rosa, & Huriah (2015) daun belimbing wuluh mengandung tanin, sulfur, asam format dan peroksida.

Manfaat daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) adalah sebagai antibakteri (Azizah, 2017). Menurut Pendit et al (2016) daun belimbing wuluh dapat dimanfaatkan sebagai obat rematik, stroke, obat batuk, anti radang, analgesik, anti hipertensi, anti diabetes. Daun belimbing wuluh dipercaya oleh masyarakat dapat menyembuhkan luka (Wardani & Adrianta, 2018).

2.3 Mekanisme Senyawa Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap Penyembuhan Luka sayat

Mekanisme senyawa yang terdapat di dalam daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) terhadap penyembuhan luka sayat berbeda-beda, antara lain yaitu mekanisme senyawa *flavanoid* dan saponin terhadap penyembuhan luka sayat yang cepat dengan cara merangsang terbentuknya sel epitel baru dan mendukung proses terbentuknya epitel sehingga bisa disimpulkan pengecilan ukuran luka berhubungan positif dengan proses re-epitelisasi, karena semakin cepat proses re-epitelisasi maka semakin berkurang ukuran luka sehingga dapat meningkatkan proses penyembuhan luka, selain itu juga, senyawa flavonoid sebagai antiinflamasi, mekanisme senyawa flavonoid sebagai antiinflamasi dengan cara

menghambat lipoksigenase dan siklooksigenase menyebabkan jumlah sel inflamasi yang bermigrasi ke jaringan perluasan terbatas, keberlangsungan reaksi inflamasi akan lebih menjadi singkat dan tidak menghambat kemampuan proliferasi dari TGF- β , serta pada fase proliferasi ini bisa segera terjadi disebabkan karena proses tersebut (Napanggala & Susanti, 2014).

Untuk menyembuhkan luka senyawa saponin bekerja dengan mempercepat terbentuknya kolagen, di mana kolagen yaitu susunan protein yang berperan untuk menyembuhkan luka (Haryani, Grandiosa, Buwono, & Santika, 2012). Menurut Nurdiana, Ulya, & Putra (2016) Mekanisme *saponin* dalam menyembuhkan luka adalah sebagai immunomodulator, yaitu meningkatkan produksi dan migrasi makrofag ke daerah luka sehingga meningkatkan sekresi sitokin IL-1 β , dan meningkatkan proliferasi fibroblas pada daerah luka. Peningkatan proliferasi fibroblas akan mempercepat proses penyembuhan luka.

Senyawa tanin berperan dalam peningkatan daya tarik luka pada proses penyembuhan luka (R. R. Putri, Hakim, & Rezeki, 2017). Menurut Pusparani, Desnita, & Edrizal (2016) senyawa tanin membantu proses kecepatan penutupan luka, karena tannin berfungsi sebagai astrigen yaitu obat yang memiliki kemampuan untuk mengendapan protein pada permukaan sel yang memiliki permeabilitas yang rendah, yang dapat menyebabkan penutupan pori-pori kulit, memperkuat kulit, menghentikan eksudat dan pendarahan yang ringan. Senyawa tanin juga bekerja dengan cara mengpresipitasi protein karena tannin mempunyai efek yang sama dengan senyawa fenolik.

2.4 Tinjauan Umum Kulit Manusia

2.4.1 Definisi Kulit

Menurut D. D. Putri, Furqon, & Perdana (2018) menyatakan bahwa kulit adalah bagian yang sangat penting disebabkan kulit berada di luar bagian luar dari tubuh yang berguna sebagai penerima rangsangan contohnya rangasangan rasa sakit, pengaruh yang lain yang berasal dari luar dan rangsangan sentuhan.

2.4.2 Lapisan Kulit Manusia

Secara garis besar kulit dibagi atau tersusun atas tiga lapisan utama, antara lain;

2.4.2.1 lapisan Epidermis

Epidermis yaitu lapisan yang terdiri dari lapisan epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk dan lapisan ini berada paling luar pada kulit. Pada lapisan ini untuk mendapatkan semua oksigen dan nutrien hanya didapatkan dari kapiler yang ada di lapisan dermis karena lapisan ini tidak memiliki limfa atau pun pembuluh darah, dan lapisan ini hanya terdiri atas jaringan epitel (Kalangi, 2013).

Keratinosit adalah penyusun dari lapisan epitel berlapis gepeng yang menyusun lapisan epidermis. Sel-sel keratoinosit secara tetap diperbarui melalui mitosis sel-sel dalam lapis basal yang secara berangsur digeser ke permukaan epitel. Selama perjalanan-nya, sel-sel ini berdiferensiasi, membesar, dan mengumpulkan filamen keratin dalam sitoplasmanya. Sel-sel keratinosit mati saat mendekati permukaan yang membutuhkan waktu untuk mencapai permukaan adalah 20-30 hari. Modifikasi struktur selama menuju permukaan disebut sitomorfosis dari sel-sel epidermis (Kalangi, 2013). Lapisan epidermis tersusun dari beberapa bagian antara lain;

- a. Lapisan basal yang terletak paling dalam dan terdiri atas satu lapis sel yang tersusun berderet-deret di atas membran basal dan melekat pada dermis di bawahnya. Sel-selnya kuboid atau silindris. Intinya besar, jika dibanding ukuran selnya, dan sitoplasmanya basofilik. Pada lapisan ini biasanya terlihat gambaran mitotik sel, proliferasi selnya berfungsi untuk regenerasi epitel. Sel-sel pada lapisan ini bermigrasi ke arah permukaan untuk memasok sel-sel pada lapisan yang lebih superfisial. Pergerakan ini dipercepat oleh adanya luka, dan regenerasinya dalam keadaan normal cepat.
- b. *Stratum spinosum* yang tersusun dari beberapa lapis sel yang besar-besar berbentuk poligonal dengan inti lonjong. Sitoplasmanya kebiruan. Bila dilakukan pengamatan dengan pembesaran obyektif 45x, maka pada dinding sel yang berbatasan dengan sel di sebelahnya akan terlihat taju-taju yang seolah-olah menghubungkan sel yang satu dengan yang lainnya. Pada taju inilah terletak desmosom yang melekatkan sel-sel satu sama lain pada lapisan ini. Semakin ke atas bentuk sel semakin gepeng.
- c. Lapisan granular (Lapisan Keratohialin) yang terdiri atas 2-4 lapis sel gepeng yang mengandung banyak granula basofilik yang disebut granula kerato-hialin, yang dengan mikroskop elektron ternyata merupakan partikel amorf tanpa membran tetapi dikelilingi ribosom. Mikro-filamen melekat pada permukaan granula.
- d. Lapisan lusidum atau *stratum lusidum* yang terbentuk atas 2-3 lapis sel gepeng tembus cahaya, sedikit eosinofilik. Pada sel-selnya tidak mempunyai inti atau pun organel. Meskipun desmosom terdapat sedikit, namun lapisan ini

adhesi menyebabkan pada sajian seringkali terlihat garis celah yang memisahkan stratum korneum dari lapisan lain di bawahnya.

- e. Lapisan tanduk merupakan lapisan yang tersusun dari banyak lapisan sel-sel mati, pipih, tidak berinti dan sitoplasmanya digantikan oleh keratin. Sel-sel yang paling permukaan adalah sisik zat tanduk yang terdehidrasi dan selalu terkelupas.

2.4.2.2 Lapisan Dermis

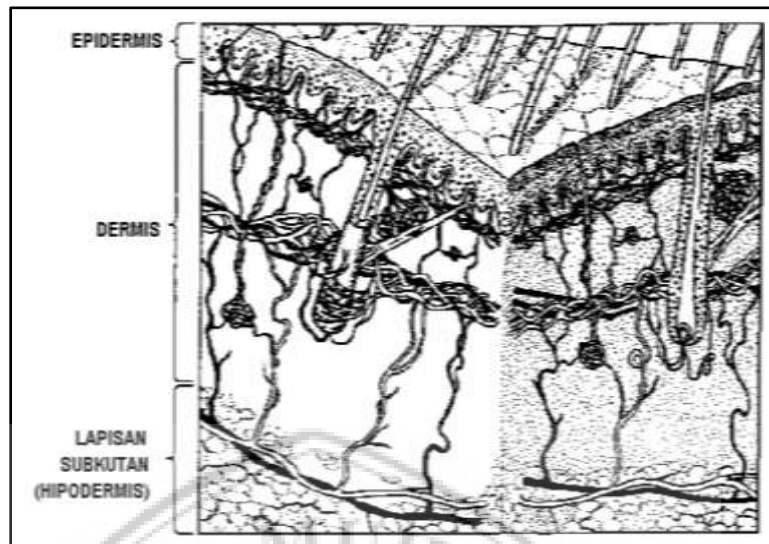
Lapisan ini tersusun dari *stratum papilaris* dan *stratum retikularis*, mempunyai batas tidak tegas antara kedua lapisan, serat antaranya saling menjalin. Jumlah sel dalam dermis relatif sedikit. Lapisan ini tersusun dari *stratum papilaris* dan *stratum retikularis* dan penjelasannya sebagai berikut :

- a. *Stratum papilaris*, tersusun longgar, yang mempunyai tanda adanya papila dermis dengan jumlah berbeda sekitar $50 - 250/\text{mm}^2$. Jumlah nya lebih banyak dan paling dalam di tempat di mana tekanan lebih tinggi, contohnya di kaki bagian telapak. Sebagian besar papila terdiri dari pembuluh-pembuluh kapiler yang memberi nutrisi oleh epitel yang di atas nya. Papila lain nya terdiri dari badan akhir saraf sensoris yakni badan Meissner. Tepat di bawah epidermis serat-serat kolagen yang tersusun rapat.
- b. *Stratum retikularis*, yaitu Lapisan yang paling dalam dan tebal. Kumpulan kolagen yang kasar dan sebagian kecil serat elastin membuat jalinan padat ireguler. Pada bagian lebih dalam, jalinan lebih terbuka, rongga-rongga di antaranya terisi jaringan lemak, kelenjar keringat dan sebacea, serta folikel rambut. Serat otot polos juga ditemukan pada tempat-tempat tertentu, seperti

folikel rambut, skrotum, preputium, dan puting payudara. Pada kulit wajah dan leher, serat otot skelet menyusupi jaringan ikat pada dermis. Otot-otot ini berperan untuk ekspresi wajah. Lapisan retikular menyatu dengan hipodermis/fasia superfisial di bawahnya yaitu jaringan ikat longgar yang banyak mengandung sel lemak.

2.4.2.3 lapisan Subkutan

Menurut Kalangi (2013) menyatakan bahwa lapisan subkutan yang ada di bawah retikularis dermis dinamakan hipodermis. Lapisan ini seperti jaringan ikat lebih longgar dengan serat kolagen halus terorientasi terutama sejajar terhadap permukaan kulit, dengan beberapa di antaranya menyatu dengan yang dari dermis. Pada daerah tertentu, seperti punggung tangan, lapis ini memungkinkan gerakan kulit di atas struktur di bawahnya. Di daerah lain, serat-serat yang masuk ke dermis lebih banyak dan kulit relatif sukar digerakkan. Sel-sel lemak lebih banyak daripada dalam dermis. Jumlahnya tergantung jenis kelamin dan keadaan gizinya. Lemak subkutan cenderung mengumpul di daerah tertentu. Tidak ada atau sedikit lemak ditemukan dalam jaringan subkutan kelopak mata atau penis, namun di abdomen, paha, dan bokong, dapat mencapai ketebalan 3 cm atau lebih. Lapisan lemak ini disebut *pannikulus adiposus*.



Gambar 2.2. Struktur Kulit Manusia
(Sumber: Kalangi, 2013).

2.5 Fungsi Kulit

Kulit berperan untuk menjaga homeostatis. Peran itu dibagi antara lain; untuk proteksi, absorpsi, ekskresi, persepsi, pengaturan suhu tubuh (termoregulasi), dan pembentukan vitamin D (Majid dan Prayogi, 2013).

1. Fungsi proteksi

Kulit berfungsi sebagai proteksi pada tubuh dengan cara antara lain:

- a. Keratin yang menjaga mikroba, abrasi (gesekan), panas, dan zat kimia. Keratin adalah struktur keras, kaku, yang tersusun rapi dan erat seperti batu bata di permukaan kulit.
- b. Lipid yang dilepaskan mencegah evaporasi air dari permukaan kulit dan dehidrasi: selain itu juga mencegah masuknya air dari lingkungan luar tubuh melalui kulit.

- c. Sebum yang berasal dari kelenjar sebacea mencegah kulit dan rambut dari kekeringan serta mengandung zat bakterisid yang berfungsi membunuh bakteri di permukaan kulit.
 - d. Pigmen melanin melindungi dari efek sinar ultraviolet yang berbahaya. Pada stratum basal, sel-sel melanosit melepaskan pigmen melanin ke sel-sel di sekitarnya.
 - e. Sel langerhans, berperan sebagai sel imun yang protektif yang mempresentasikan antigen terhadap mikroba; dan sel fagosit yang bertugas memfagositosis mikroba yang masuk melewati keratin dan sel langerhans.
2. Fungsi absorpsi, kulit yang sehat tidak mudah menyerap air, larutan dan benda kemampuan absorpsi kulit dipengaruhi oleh tebal tipisnya kulit, hidrasi, kelembaban, metabolisme dan jenis vehikulum. Penyerapan dapat berlangsung melalui celah antar sel-sel epidermis daripada yang melalui muara kelenjar.
 3. Fungsi ekskresi, kelenjar kulit mengeluarkan zat-zat yang tidak berguna lagi atau sisa metabolisme dalam tubuh berupa NaCl, urea, asam urat, dan amonia.
 4. Fungsi persepsi

Kulit juga berfungsi dalam ekskresi dengan perantaraan dua kelenjar eksokrinnya, yaitu kelenjar sebacea dan kelenjar keringat.

a. Kelenjar Sebacea

Kelenjar yang melekat pada folikel rambut dan melepaskan lipid dikenal dengan sebum yang menuju lumen. Sebum dikeluarkan ketika muskulus arektor pili berkontraksi menekan kelenjar sebacea sehingga sebum dikeluarkan ke folikel rambut lalu ke permukaan kulit.

b. Kelenjar Keringat

Walaupun kelenjar ini kedap air, tetapi kurang lebih 400 ml air bisa menguap keluar setiap hari lewat kelenjar keringat. disamping air dan panas, keringat keluar juga termasuk sarana untuk mengeluarkan karbondioksida, garam, dan amoniak dan urea yang merupakan dua molekul organik hasil pemecahan protein.

5. Fungsi Persepsi

Kulit mengandung ujung-ujung saraf sensorik di dermis dan subdermis. Untuk merespon terhadap rangsangan panas diperankan oleh badan-badan Ruffini di dermis dan subkutis, sedangkan terhadap dingin diperankan oleh badan-badan krause yang terletak di papila dermis berperan terhadap rabaan, demikian pula badan *Merkel Ranvier* yang terletak di epidermis. Selanjutnya terhadap tekanan diperankan oleh badan Paccini di epidermis.

6. Fungsi Pengaturan Suhu Tubuh

Kulit berkontribusi terhadap pengaturan suhu tubuh (termoregulasi) melalui dua cara yaitu: pengeluaran keringat dan menyesuaikan aliran darah di pembuluh kapiler.

7. Fungsi Pembentukan Vitamin D

Sintesis vitamin D dilakukan dengan mengaktivasi prekursor 7-dihidroksi kolesterol dengan bantuan sinar ultraviolet. Enzim di hati dan ginjal lalu memodifikasi prekursor dan menghasilkan calcitriol, bentuk vitamin D yang aktif. Calcitriol adalah hormon yang berperan dalam mengabsorpsi kalsium makanan dari traktus gastrointestinal ke dalam pembuluh darah.

2.6 Luka Sayat Pada Kulit

2.6.1 Deskripsi Luka Pada Kulit

Luka merupakan suatu bentuk kerusakan jaringan pada kulit yang disebabkan kontak dengan sumber panas (seperti bahan kimia, air panas, api, radiasi, dan listrik), hasil tindakan medis, maupun perubahan kondisi fisiologis (Purnama, Sriwidodo, & Ratnawulan, 2017). Luka dapat diartikan sebagai suatu gangguan dari kondisi normal kulit atau Luka merupakan kerusakan pada kulit (Indrawan, Nansy, & Andrie, 2015). Saat terjadi luka akan muncul dampak negatif contohnya fungsi orga secara keseluruhan atau sebagian menghilang hingga terjadi pendarahan bahkan kematian sel (Indrawan, Nansy, & Andrie, 2015).

2.6.2 Klasifikasi Luka

Menurut Purnama et al., (2017) Berdasarkan waktu dan proses penyembuhannya, luka dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu:

- a. Luka akut. Luka ini menyebabkan jaringan cedera yang bisa sembuh meninggalkan bekas luka yang paling sedikit dalam waktu 8-12 minggu. cedera mekanikal karena faktor eksternal merupakan penyebab utama dari luka ini, dan pada luka ini berlangsung kontak kulit dan permukaan yang keras atau seperti luka tembak, benda tajam, dan luka pasca operasi.
- b. Luka kronik. Luka ini merupakan luka yang mempunyai tahap penyembuhan lama, yang membutuhkan waktu pemulihan diatas 12 minggu dan cacat bisa terjadi.

2.7 Deskripsi Luka Sayat dan Penyebabnya

Luka sayat adalah luka yang disebabkan oleh objek yang tajam, biasanya mencakup seluruh luka akibat benda-benda seperti pisau, pedang, silet, kaca, dan kampak tajam (Puspitasari, R., Sunyoto, & Arrosyid, 2012). Luka sayat (*vulnus scissum*) merupakan luka yang berupa garis lurus beraturan yang ditandai dengan tepi luka. Umumnya luka sayat terjadi ketika adanya trauma atau kontak langsung dengan benda-benda tajam yang mengenai tubuh. Luka sayat sering terjadi dalam aktivitas manusia sehari-hari (Nonci, Rauf, & Afdhalih, 2017).

2.8 Mekanisme Penyembuhan Luka

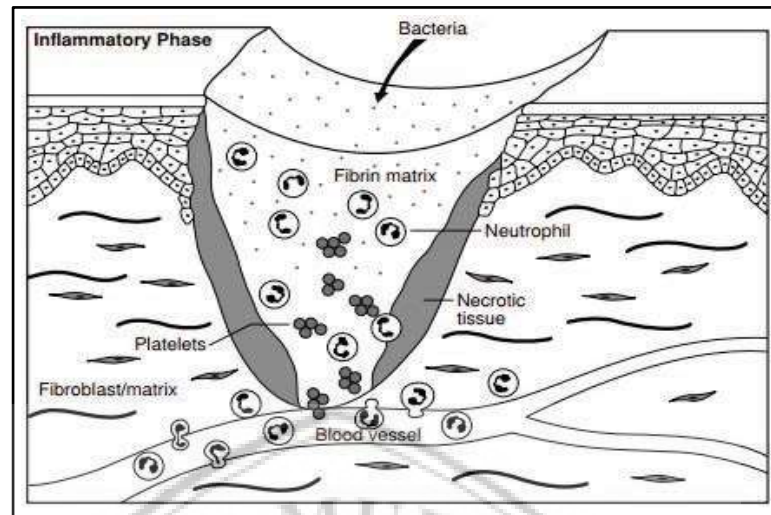
Penyembuhan luka merupakan proses yang kompleks dan dinamis terutama dalam pemulihan struktur sel dan lapisan jaringan yang rusak untuk kembali normal (Dewi, Damriyasa, & Dada, 2013). Penyembuhan luka pada kulit dibagi menjadi tiga fase yaitu:

1. Fase inflamasi

Penyembuhan luka diawali dengan fase inflamasi yang ditandai dengan adanya peningkatan aliran darah dan permeabilitas kapiler darah diikuti dengan vasodilatasi selama cedera. Sehingga memungkinkan leukosit fagositik seperti neutrofil dan makrofag serta platelet dan limfosit T bermigrasi ke tempat luka. Neutrofil merupakan sel radang pertama yang dilepaskan segera setelah terjadi luka. Neutrofil memberikan respons imun dengan menghasilkan enzim proteolitik untuk mencerna partikel asing dan membunuh bakteri. Tanda dan gejala klinis reaksi radang terlihat jelas dan membuat penderita tidak nyaman, ditandai dengan warna kemerahan atau eritema karena kapiler melebar (*rubor*), rasa hangat (*k calor*),

nyeri (dolor), pembengkakan (tumor), dan penurunan fungsi (functio laesa). Eksudasi cairan (keluarnya cairan beserta sel radang neutrofil melalui membran luka) termasuk semua protein plasma (albumin, globulin, dan fibrinogen) akan keluar ke pembuluh darah dan berkumpul di dalam jaringan sekitar pembuluh darah, banyaknya produk radang di sekitar jaringan ditandai neutrofil yang meningkat sehingga menimbulkan gejala pembengkakan atau biasa disebut dengan edema inflamatoir atau edema. Hal ini menyebabkan penderita mengupayakan pengobatan (Agustin, Dewi, & Rahardja, 2016).

Pada fase Inflamasi dimana sel-sel dan protein yang berada dalam darah, komponen pembuluh darah (sel endotel) dan dalam jaringan konektif (fibroblas) mulai berproliferasi untuk membentuk jaringan granulasi dalam waktu 3-5 hari yang merupakan suatu tanda utama kesembuhan. Indikator kesembuhan luka pada fase ini adalah luka yang sudah sedikit menutup, tepi luka mulai kering, serta reaksi lokal terhadap jejas pada jaringan seperti *rubor* (merah), *calor* (hangat), *tumor* (bengkak) dan pengukuran kesembuhan luka pada fase ini pada hari ke-3 adalah dengan mengukur panjang luka yang masih terbuka (Jayalandri, Nangoy, Posangi, & Bara, 2016).



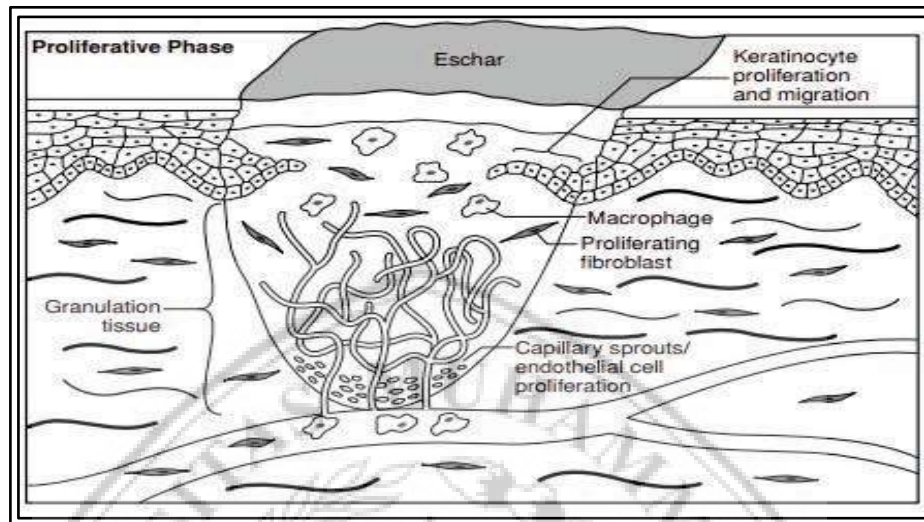
Gambar 2.3 Fase inflamasi pala luka
(Sumber: Kartika, 2015).

2. Fase Proliferasi

Fase Proliferatif adalah fase kedua dari proses kesembuhan luka. dimana proses ini berlangsung pada hari ke-5 hingga hari ke-20. Pada fase ini fibroblast membentuk kolagen dan jaringan ikat. Pada saat ini juga terjadi pembentukan kapiler baru yang dimulai saat terjadi peradangan. Tanda-tanda yang dapat diamati dengan jelas adalah terjadi warna merah (*velvety*) dan adanya jaringan granulasi. Proses ini menandakan terjadinya kesembuhan yang dimulai dari adanya pertumbuhan kapiler dan pertumbuhan jaringan granula yang dimulai dari dasar luka (Ferdinandez, Dada, & Damriyasa, 2013).

Pengukuran kesembuhan luka pada fase proliferasi adalah dengan mengukur panjang luka yang berkurang, karena pada fase proliferasi terjadi pembentukan barier permeabilitas (epitelisasi) dan pembentukan kembali jaringan dermis pada jaringan yang luka. Ciri-ciri fase proliferasi adalah angiogenesis, epitalisasi, kontraksi luka dan deposit kolagen. Serabut kolagen merupakan substansi protein yang menambah tegangan permukaan dari luka, jumlah kolagen

yang meningkat akan menyebabkan bertambahnya kekuatan regangan luka (Jayalandri et al., 2016).



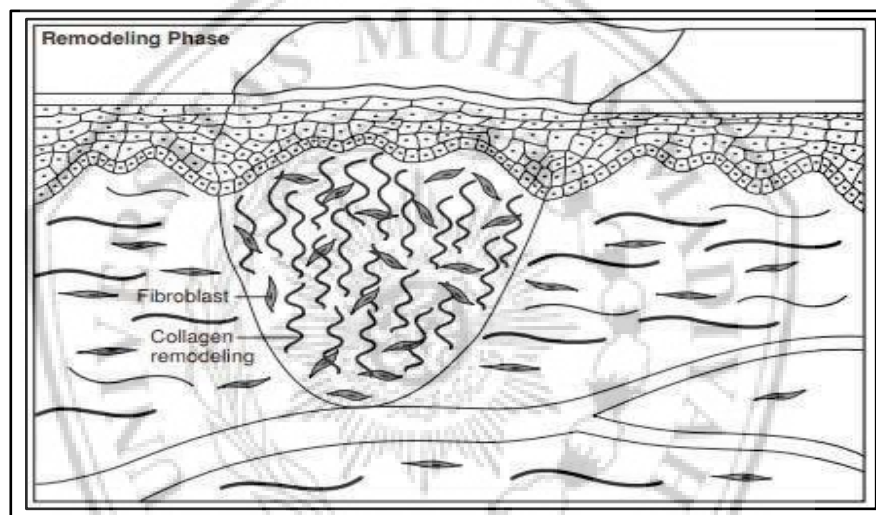
Gambar 2.4 Fase Proliferasi
(Sumber: Kartika, 2015).

3. Fase Remodeling

Fase *remodeling* terjadi pada saat terlepasnya *scab* (keropeng) dan terlihat jaringan kulit yang baru. Pada fase ini sel yang masih berperan aktif adalah fibroblas dan kolagen yang akan membantu memberikan elastisitas, kelenturan dan kelembaban kulit (Sentat & Permatasari, 2015). Fase *remodeling* ditandai dengan terdapatnya *remodeling* jaringan dan kolagen, maturasi epidermis, dan pengerutan luka (Sabirin, I. P. R., Maskoen, A. M., & Hernowo, 2013).

Pada Fase ini pengukuran kesembuhan luka adalah dengan mengukur tepi luka yang tertutup, karena pada tahap ini termasuk tahap yang lama dalam menyembuhkan luka, pada tahap ini pematangan proses dari perbaikan jaringan yang sedang berlangsung, lapisan epitel baru dan peningkatan tegangan pada luka akan terbentuk dari jaringan granulasi, di samping juga disebabkan oleh sel epitel

kulit yang merupakan sel labil berdasarkan kemampuan regenerasi sel tubuh, sel tersebut berproliferasi terus selama hidup untuk menggantikan sel yang semakin rusak. Fibroblas merupakan jaringan ikat yang dibutuhkan selama proses remodelling dan untuk menyembuhkan luka. Kolagen akan dihasilkan oleh fibroblas yang berfungsi penting untuk menyembuhkan luka hal itu disebabkan faktor pertumbuhan ditingkatkan dan proliferasi epidermis serta proses fibroblas didorong oleh kolagen (Jayalandri et al., 2016).



Gambar 2.5 Fase *Remodelling*
(Sumber: Kartika, 2015).

2.9 Ekstrak

Ekstrak adalah proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Mukhriani, 2014). Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi. Proses ekstraksi khususnya untuk bahan yang berasal dari tumbuhan adalah sebagai berikut :

1. Pengelompokan bagian tumbuhan (daun, bunga, dll), pengeringan dan penggilingan bagian tumbuhan.
2. Pemilihan pelarut 3. Pelarut polar: air, etanol, metanol, dan sebagainya.

3. Pelarut semipolar: etil asetat, diklorometan, dan sebagainya.
4. Pelarut nonpolar: n-heksan, petrole- um eter, kloroform, dan sebagainya.

2.9.1 Jenis-Jenis Ekstraksi

Jenis-jenis metode ekstraksi yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

1. Maserasi

Maserasi adalah proses perendaman sampel untuk menarik komponen yang diinginkan dengan kondisi dingin diskontinyu. Keuntungannya yakni lebih praktis, pelarut yang digunakan lebih sedikit, dan tidak memerlukan pemanasan, tetapi waktu yang dibutuhkan relatif lama (Putra, A. A. Bawa *, Bogoriani, N. W. Diantariani, N. P. dan Sumadewi, 2014).

2. *Ultrasound Assisted Solvent Extraction*

3. Menurut Mukhrani (2014) menjelaskan bahwa UASE atau *ultrasound Assisted Solvent Extraction* yakni suatu metode maserasi yang dimodifikasi memakai bantuan *ultrasound* atau sinyal yang mempunyai frekuensi tinggi yaitu 20 kHz. Serbuk sampel yang diisi pada wadah diletakkan di dalam wadah *ultrasound* dan *ultra-sonic*. Hal tersebut bertujuan supaya menghasilkan rongga pada sampel yang diberikan tekanan mekanik pada sel. Hasil reaksi dari kelarutan senyawa pada pelarut bisa meningkat karena Kerusakan sel.

4. *Perkolasi*

Pada jeinis metode ini sampel (serbuk) dibasahi dengan perlahan pada sebuah perkolator (wadah silinder dilengkapi kran di bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Jenis ekstrak ini mempunyai kelebihan yaitu pelarut baru selalu mengiringi sampel, dan kerugiannya yaitu memakan waktu yang banyak,

pelarut tidak mudah menjangkau selirih area, disamping itu juha(Mukhriani, 2014).

5. *Soxhlet*

Metode ini dilakukan dengan cara serbuk sampel ditempatkan di dalam sarung selulosa (dapat menggunakan kertas saring) di dalam klonsong yang diletakkan di bawah kondensor dan di atas labu. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu reflux. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya yaitu senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus menerus berada pada titik didih (Mukhriani, 2014).

6. *Reflux*

Pada metode ini, pelarut dan sampel dimasukkan ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan sampai mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu (Mukhriani, 2014).

7. *Destilasi Uap*

Destilasi uap mempunyai tahap sama dan sering dipakai untuk mengekstrak minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari kedua metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi (Mukhriani, 2014).

2.10 Gel Sebagai Sediaan Farmasi

Gel adalah sistem semi padat terbuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Danimayostu, shofiana, & Permatasari, 2017). Gel dipilih sebagai pembawa dalam obat luka karena memiliki kemampuan menyerap dan menyebarkan obat dengan baik, tidak menghambat fungsi rambut secara fisiologis, memiliki efek dingin, jernih, mudah dicuci dan stabil sehingga menjadikan gel sebagai pembawa dalam obat luka (Desiyana, Husni, & Zhafira, 2016). Berdasarkan penelitian Wardiah (2015) bahwa sediaan gel paling stabil dibandingkan dengan sediaan krim dan salep. Gel dalam proses pembuatannya melibatkan Na-CMC, Propilen glikol, dan gliserin (Desiyana et al., 2016). Basis Na-CMC dipilih sebagai bentuk sediaan dalam obat luka karena dapat menyerap eksudat, keringat dan air pada transpidermal, selain itu gel Na-CMC tergolong kategori hidrogel yang dapat mengikat air sehingga diharapkan dapat memberikan suasana lembab pada luka (Desiyana et al., 2016). Gliserin di samping menjadi *cosolvent*, gliserin juga bermanfaat untuk *humectan* yang dapat mencegah terjadinya sineresis pada gel, dengan variasi konsentrasi 10%, 15% dan 20% pada propilen glikol berfungsi sebagai peningkat penetrasi dikarenakan dari sifat propilen glikol termasuk kelas poliol yang mempunyai cara kerja untuk mentransport paraseluler dan mempunyai cara kerja aksi dengan mengganggu susunan lipid intraseluler, sehingga diharapkan obat cepat berpenetrasi ke dalam stratum corneum hingga berdifusi ke pembuluh kapiler (Nurdianti, 2015).

Pembuatan gel dengan cara menyiapkan bahan yang digunakan. Menimbang bahan sesuai dengan formula yang ditentukan. Melarutkan ekstrak 1% ke dalam sebagian air yang sudah dipanaskan pada suhu 50°C. Menambahkan Na-CMC dan diaduk sampai homogen. Menambahkan propilenglikol, gliserin dan aquades yang diaduk secara terus menerus sampai gel terbentuk. Kemudian menyimpan selama semalam gel yang sudah terbentuk pada suhu ruangan (Aponno, Yamlean, & Supriati, 2014). Langkah kerja yang sama juga dilakukan pada ekstrak dengan konsentrasi yang sudah ditentukan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi etil asetat gel daun jambu biji (*Psidium guajava* L) dapat mempercepat penyembuhan pembentukan keropeng, pelepasan keropeng, dan penyembuhan luka terbuka pada mencit pada konsentrasi 5% lebih efektif dibandingkan konsentrasi 7% (Desiyana dkk, 2016).

2.11 Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

Tikus putih mempunyai kulit yang sebagian besar tersusun atas lapisan epidermis dan dermis. Akan tetapi komponen kulit pada tikus tidak seperti kulit manusia yang sempurna hal tersebut disebabkan keunikan morfologi pada kulit tikus putih (*Rattus norvegicus*) (Paramita, 2016).

Menurut Akbar (2010) Klasifikasi Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) sebagai berikut;

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Class	: Mammalia
Ordar	: Rodensia

Suborder : Sciurugnathi
 Family : Muridae
 Genus : Rattus
 Spesies : *Rattus norvegicus*



Gambar 2.6 *Rattus norvegicus*
(Sumber: Paramita, 2016)

Menurut Matilda (2009) tikus putih (*Rattus norvegicus*) biasanya mempunyai warna abu-abu kehitaman yang mempunyai bulu menyebar di semua tubuh nya dan ada yang warna coklat, serta ada juga tikus putih mempunyai warna coklat keabu-abuan atau abu-abu pucat, abu-abu putih, dua warna atau putih hitam, akan tetapi hewan coba yang sering dimanfaatkan dalam penelitian adalah tikus yang berwarna putih galur wistar (*Rattus norvegicus*).

Menurut Maust (2002) bahwa tikus putih mempunyai satu pasang gigi seri dengan bentuk pahat yang selalu tumbuh pada tiap rahangnya, hewan coba ini terpaksa mengerat untuk mempertahankan ukurannya. Hewan ini mempunyai ukuran tubuh lebih besar dari mencit sehingga dalam setiap penelitian tikus putih lebih disenangi. Tikus putih juga mempunyai karakter fisik lainnya seperti mata

keci, telinga tanpa rambut, dan ekor yang bersisik lebih pendek dibandingkan panjang tubuh dan bagian kepalanya.

2.12 Hasil Penelitian Sebagai Pemanfaatan Sumber Belajar

Sumber belajar dapat membantu berlangsungnya kegiatan belajar mengajar. Secara garis besar dari sisi perencanaannya sumber belajar dibagi dua, antara lain; sumber belajar yang dimanfaatkan dan sumber belajar yang dirancang. Sumber belajar yang dirancang untuk memberikan fasilitas belajar yang terarah dan bersifat normal. Sumber belajar yang dimanfaatkan tidak dirancang untuk keperluan pembelajaran secara khusus dan diterapkan, dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran, serta keberadaannya dapat ditemukan (Utami, 2018).

Menurut Utami (2018) bahwa objek atau kejadian yang dimanfaatkan dengan cara efektif untuk sumber dalam belajar mempunyai syarat-syarat antara lain;:

- 1) Kejelasan potensi

Kejelasan potensi jelas yang diperlukan dalam proses kegiatan belajar dan mengajar.

- 2) Kejelasan sasaran

Kejelasan sasaran terdapat objek yang jelas dalam kegiatan belajar mengajar.

- 3) Kesesuaian tujuan belajar

Kesesuaian tujuan belajar yang diperoleh melalui hasil dari penelitian dan sesuai dengan kompetensi dasar (KD) nya sudah tercantum.

- 4) Kejelasan informasi

Kejelasan informasi dari penelitian yang dilakukan untuk kegiatan belajar mengajar.

5) Kejelasan pedoman eksplorasi

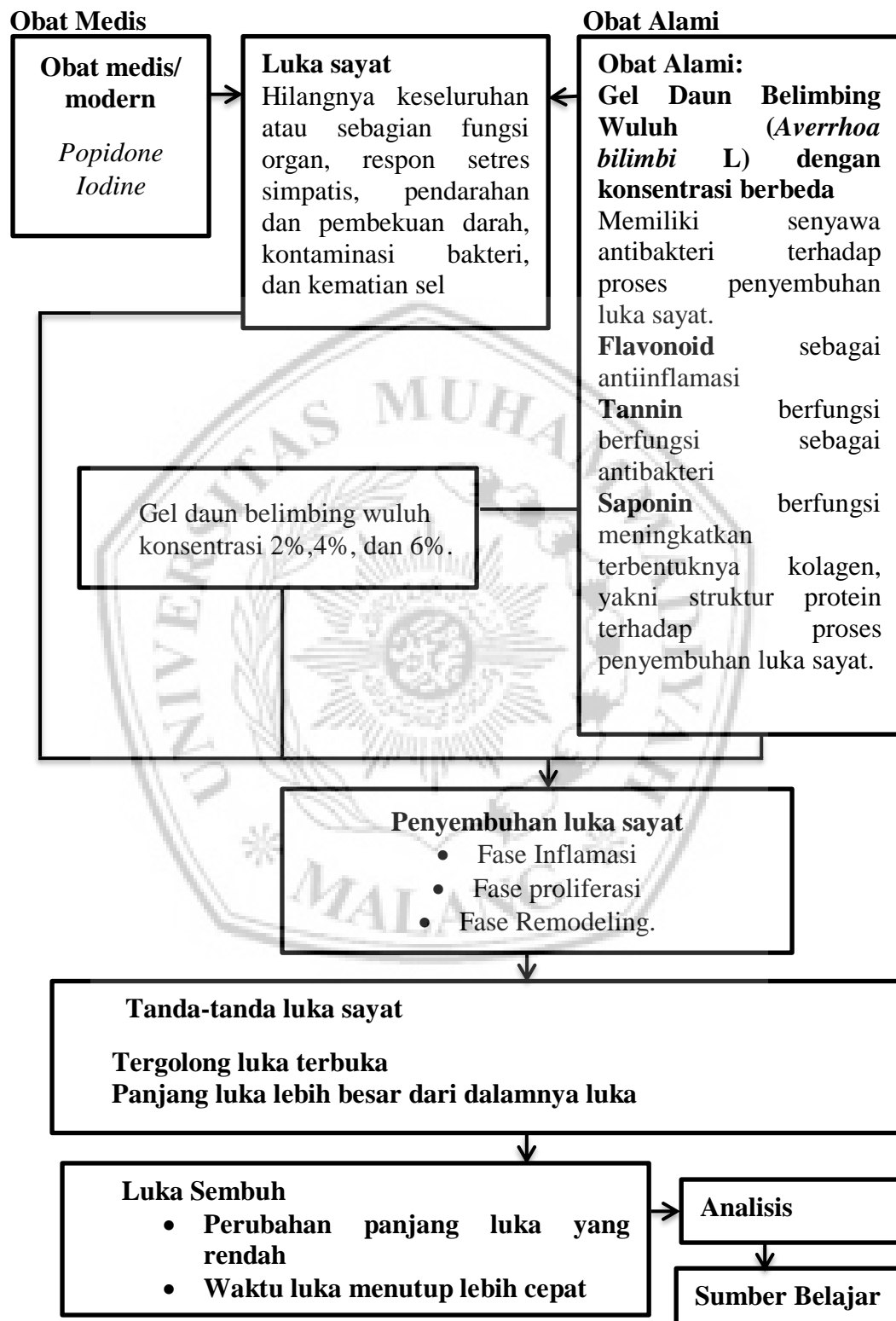
Kejelasan pedoman eksplorasi yang bisa dilakukan oleh siswa dalam pembelajaran, yang sesuai dengan silabus kurikulum 2013.

6) Kejelasan perolehan

Kejelasan perolehan seperti aspek-aspek pada tujuan belajar biologi diantaranya perolehan kognitif, perolehan efektif, dan perolehan psikomotorik.



2.13 Kerangka Konseptual



2.14 Hipotesis

Ada pengaruh pemberian gel daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) terhadap proses penyembuhan luka sayat tikus putih (*Rattus norvegicus*).

